
كتب الفراشة
تجارب علمية مبسطة
تجارِب
عِلْمِيّة مُبسَّطة
الماء

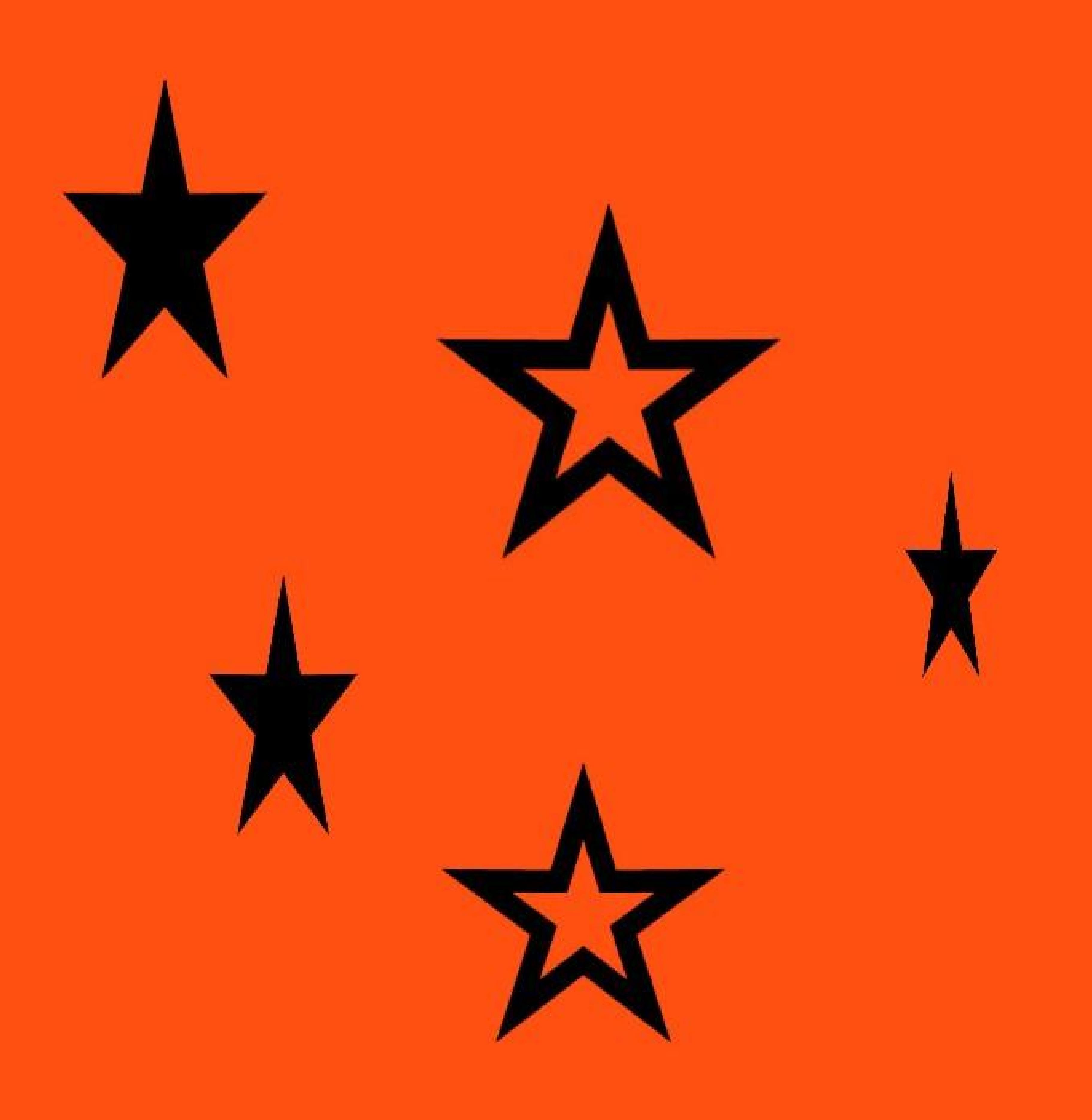


Ashraf Omar Samour
Plestine-Tulkarem
Arab Comics



هذا الكتاب من مسح الكتروني وتحويل الى صيغة بي دي اف ورفع على شبكة الانترنت
يرجع الفضل الى الله أولا ثم الى الاستاذ أشرف عمر سمور –فلسطين لصالح موقع عرب
كوميكس







DK دُورلِنغ كِندَرسْلي
مَكتبة لبْنان ناشِرُون ش.م.ل

نَشر مَكتبة لبْنان ناشِرُون
بالتّعاون مع شركة دُورلِنغ كِندَرسْلي

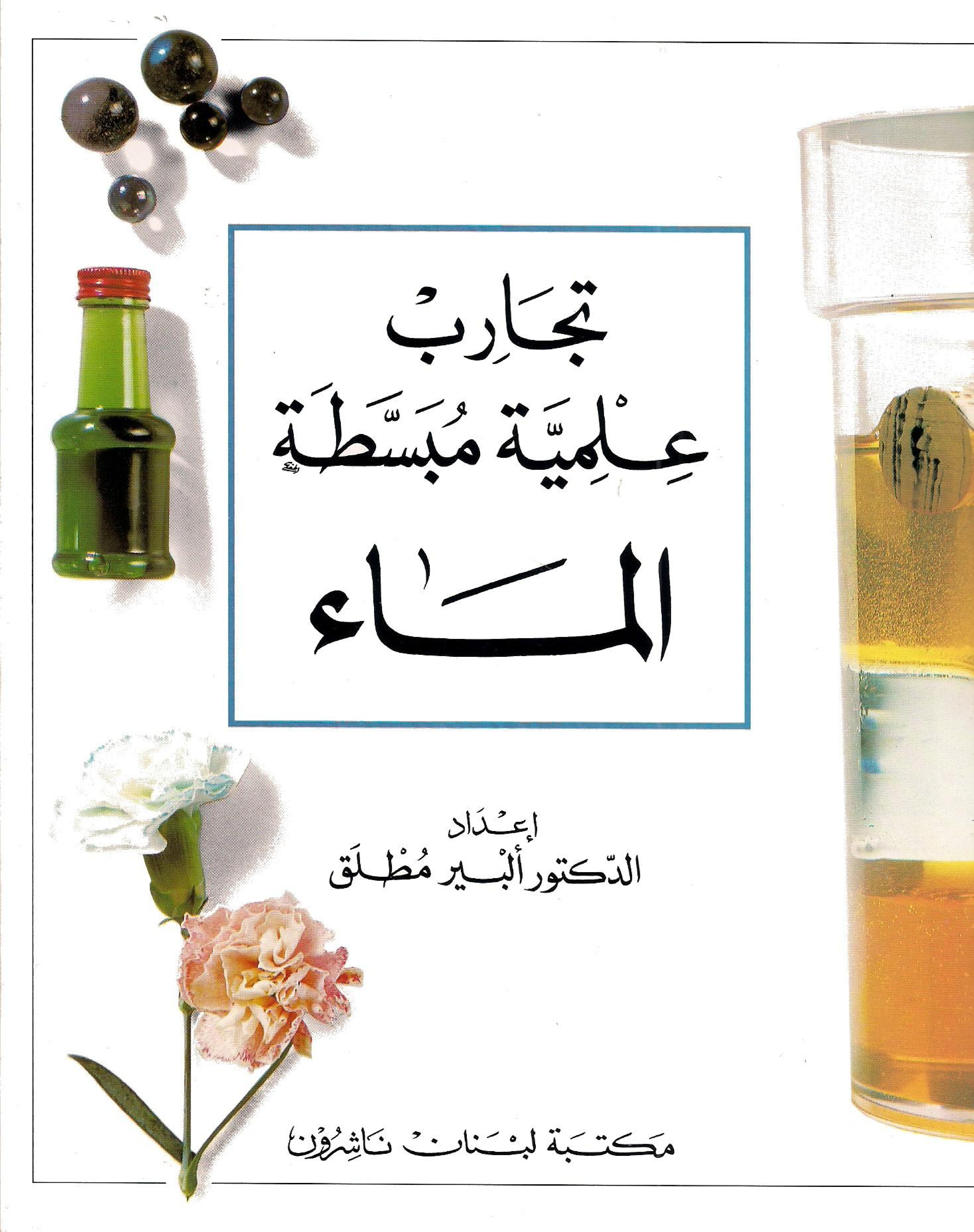
مَكتبة لبْنان ناشِرُون
صُندوق البَريد : ١١-٩٢٣٢
بيروت - لبْنان
وُكلاء ومُوزِّعون في جَميع أنحاء العالَم

الطبعة الأولى : ١٩٩٨
طُبع في لبْنان
رَقم الكِتاب : C193259


كتب الفراشة

سِلسِلة "تجارِب عِلميّة مُبسّطة" :

١ • المِغنَطيسيّة
٢ • المَكنات
٣ • الطّاقة
٤ • الضّوء
٥ • الكَهرَباء
٦ • الصّوت
٧ • الطّقس
٨ • الحَرَكة
٩ • الحَواسّ
١٠ • الجاذبيّة الأرضيّة
١١ • الماء
١٢ • الحَرارَة
١٣ • الألوان
١٤ • الهَواء
١٥ • نُموّ النبات
١٦ • الأرقام والأعداد



تجارب علميّة مبسّطة

الماء

إعداد

الدّكتور ألبير مطلق

مكتبة لبنان ناشرون

ما الماء؟

الماءُ من عَجائِبِ الكَوْنِ المُدْهِشَةِ. فَضْلًا عن كَوْنِهِ مُتْعَةً للسّابِحينَ، فإنّه ضَروريٌّ للحَياةِ. الكائِناتُ الحَيَّةُ كُلُّها تَحْتاجُ إلى الماءِ لِاسْتِمْرارِ بَقائِها. الواقِعُ، بإمْكانِنا أنْ نَبْقى على قَيْدِ الحَياةِ دونَ طَعام نأْكُلُهُ مُدَّةً أَطْوَلَ من بَقائِنا دونَ ماءٍ نَشْرَبُهُ! معً أنّنا نُفَكِّرُ في الماءِ عادَةً على أنه سائِلٌ، فإنّ له شَكْلَيْنِ آخَرَيْنِ. عِنْدَما يَتَجَمَّدُ يَتَّخِذُ شَكْلَ جَليدٍ. وعِنْدَما يَغْلي يَتَبَخَّرُ، أيْ يَتَحَوَّلُ إلى غازٍ هو بُخارُ الماءِ، ويَخْتَفي في الجَوِّ.



قُوَّةُ الماء

بإمْكانِ الماءِ أنْ يُغَيِّرَ شَكْلَ اليابِسَةِ. قُوَّةُ الأَمْواجِ الّتي تُواصِلُ ضَرْبَ الشّاطِئِ تُبْلي في نِهايَةِ الأَمْرِ صُخورَ البَرِّ وتَتَسَبَّبُ بتَغْييرِ شَكْلِها.

مُعْظَمُك ماء

هلْ تَعْلَمُ أنّ في جِسْمِكَ منَ الماءِ ما يَزيدُ على نِصْفِ وَزْنِكَ؟ كَمِّيَّةُ الماءِ في هذه الدِّلاءِ (الجَرادِلِ) تُعادِلُ كَمِّيَّةَ الماءِ في جِسْمِ الفَتاةِ الظّاهِرَةِ في الصّورَةِ!

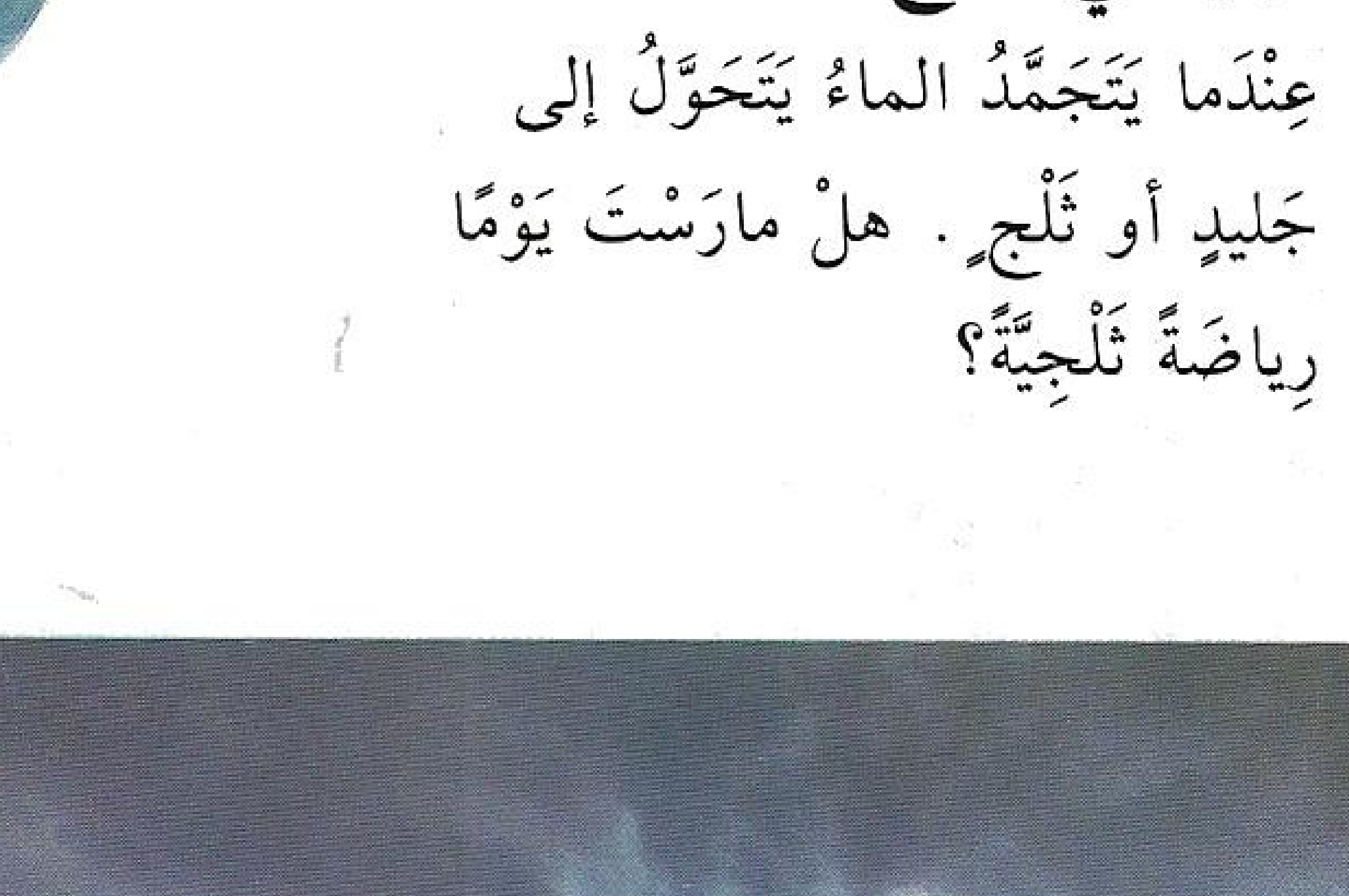
عالَم مائِيّ

يَكادُ يَكونُ الماءُ في كُلِّ مَكانٍ حَوْلَنا. البِحارُ والمُحيطاتُ تُغَطّي نَحْوَ ثَلاثَةِ أَرْباعِ سَطْحِ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ.



لَعِب في الثَّلْج

عِنْدَما يَتَجَمَّدُ الماءُ يَتَحَوَّلُ إلى جَليدٍ أو ثَلْجٍ. هلْ مارَسْتَ يَوْمًا رِياضَةً ثَلْجِيَّةً؟



طَقْس ماطِر

يُؤَثِّرُ الماءُ في الطَّقْسِ. عِنْدَما تَزْدادُ كَمِّيَّةُ بُخارِ الماءِ في السُّحُبِ تُمْطِرُ السَّماءُ!

⚠ هذه الإشارَةُ تَعْني **كُنْ حَريصًا**. عليك أنْ تَسْأَلَ راشِدًا أنْ يُساعِدَكَ في هذه الخُطْوَةِ منَ التَّجْرِبَةِ.

كُنْ عالِمًا حَريصًا على السَّلامة

اِتَّبِعِ التَّعْليماتِ كُلَّها بعِنايَةٍ وكُنْ دائِمًا حَريصًا، خُصوصًا في تَناوُلِكَ الزُّجاجَ والمِقَصّاتِ وعيدانَ الثِّقابِ والشُّموعَ والكَهْرَباءَ. إيّاكَ أنْ تَضَعَ شَيْئًا في فَمِكَ أو عَيْنَيْكَ.

تَذَكَّرْ، عِنْدَما تَنْتَهي من كُلِّ تَجْرِبَةٍ، أنْ تُعيدَ كُلَّ شَيْءٍ إلى مَكانِهِ، وأنْ تُنَظِّفَ ما تَوَسَّخَ، وتُجَفِّفَ ما تَبَلَّلَ، وتُرَتِّبَ ما تَبَعْثَرَ، وأنْ تَغْسِلَ يَدَيْكَ.

الماء حامِل الأَثْقال

أَدْهِشْ أَصْدِقاءَكَ بما أنتَ عليه من قُوَّةٍ بَدَنِيَّةٍ! اِسْأَلْهُمْ أنْ يَرْفَعوا كيسًا ثَقيلًا منَ الحِجارَةِ. سيَجِدونَ في ذلك صُعوبَةً. لكنْ بإمْكانِكَ أنْ تَرْفَعَهُ بسُهولَةٍ – بمُساعَدَةِ شَيْءٍ منَ الماءِ.

ما تحتاج إليه:



إبْريقُ ماء

حِجارَة



طاس پلاسْتيكِيّ كَبير

كيسُ يَدٍ پلاسْتيكِيّ



١ ضَعِ الحِجارَةَ في الكيسِ الپلاسْتيكِيِّ. اِسْأَلْ صَديقًا أنْ يَرْفَعَهُ. يَحْتاجُ في ذلك إلى مَجْهودٍ كَبيرٍ.

٢ أَخْرِجِ الحِجارَةَ منَ الكيسِ. ضَعِ الكيسَ في طاسٍ. الآنَ امْلَإِ الكيسَ بِالحِجارَةِ ثانِيَةً.



٣ صُبَّ شَيْئًا مِنَ الماءِ في الطّاسِ. اِحْرِصْ على ألّا يَنْسَكِبَ شَيْءٌ منه في الكيسِ.

٤ الآنَ ارْفَعْ كيسَ الحِجارَةِ. يكونُ رَفْعُهُ أَسْهَلَ. فالكيسُ الآنَ أَخَفُّ كَثيرًا.

الماءُ يَدْفَعُ إلى أَعْلى الجانِبَ السُّفْلِيَّ مِنَ الكيسِ، ويَدْعَمُهُ.

دَعْم مائِيّ

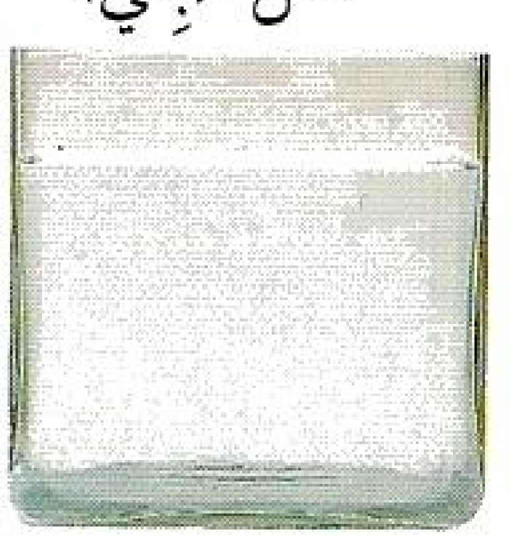
أنتَ في الماءِ أَخَفُّ وَزْنًا لأنّ الماءَ يَدْعَمُ جَسَدَكَ. هذا الدَّعْمُ يُعينُ أولئكَ الّذين يَتعافَوْنَ من إصابَةٍ على التَّحَرُّكِ بِيُسْرٍ في الماءِ. بإمْكانِ هؤلاءِ أنْ يَتَمَرَّنوا في الماءِ ويَلْعَبوا.

يَطْفو ويَغْرق

ما تحتاج إليه:

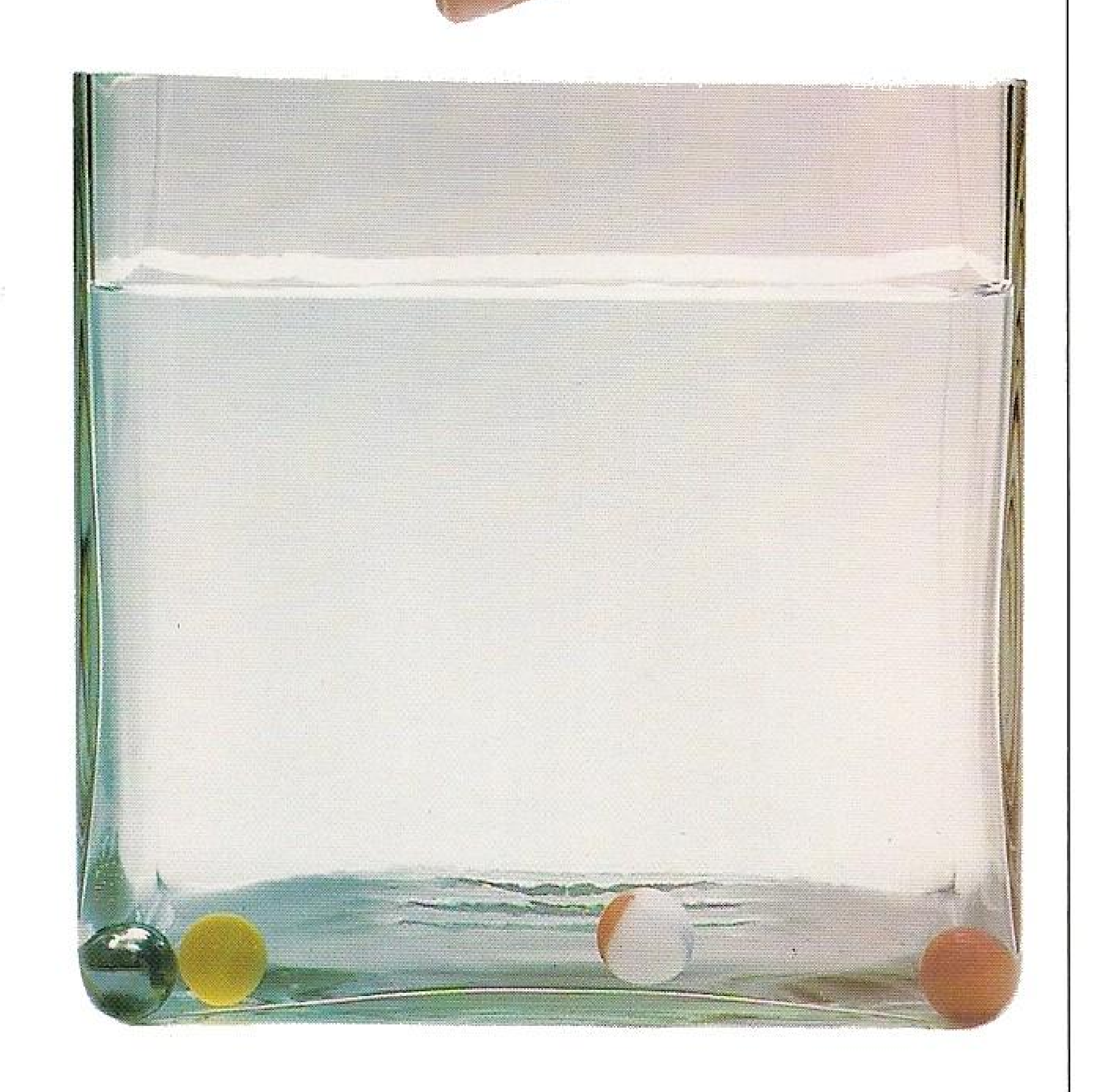
مَعْجونُ تَشْكيل

كُلَل (بِلْي)



خزّانُ ماء أو طاسُ ماء زُجاجِيٌّ

لِمَ تَطْفو في الماءِ أَجْسامٌ كَبيرَةٌ ثَقيلَةٌ كالسُّفُنِ، في حينَ تَغْرَقُ أَجْسامٌ صَغيرَةٌ أُخْرى؟ يَعْتَمِدُ الأَمْرُ كُلُّهُ على مِقْدارِ الماءِ الّذي يَدْفَعُهُ أو يُزيحُهُ الجِسْمُ من طَريقِهِ. الأَجْسامُ الّتي تُزيحُ الكَثيرَ مِنَ الماءِ تَتَلَقّى منه دَفْعًا قَوِيًّا إلى أَعْلى. هذا الدَّفْعُ يَدْعَمُ الجِسْمَ ويُمَكِّنُهُ من الطَّفْوِ.



١ أَسْقِطِ الكُلَلَ في الماءِ، فتَسْقُطَ إلى القاعِ. الآنَ أَسْقِطْ كُرَةً من مَعْجونِ التَّشْكيلِ في الماءِ.



٢ كُرَةُ مَعْجونِ التَّشْكيلِ تَغْرَقُ أَيْضًا. لكنْ لا الكُلَلُ ولا كُرَةُ مَعْجونِ التَّشْكيلِ تُزيحُ من طَريقِها كَمِّيَّةً كافِيَةً مِنَ الماءِ. هذا يَعْني أنَّ الدَّفْعَ الّذي يُوَفِّرُهُ الماءُ إلى أَعْلى غَيْرُ كافٍ لِدَعْمِ أَيٍّ منها.



٣ أَخرِجِ الكُلَلَ وكُرَةَ مَعْجونِ التَّشْكيلِ مِنَ الماءِ. شَكِّلْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ على هَيْئَةِ زَوْرَقٍ.



الزَّوْرَقُ الثَّقيلُ يَتَلَقّى مَعَ ازْدِيادِ غَطْسِهِ المَزيدَ من دَفْعِ الماءِ – ما يَكْفي منه لإبْقائِهِ طافِيًا.

٥ أَضِفْ «حُمولَةً» مِنَ الكُلَلِ. يَغْطِسُ الزَّوْرَقُ في الماءِ أَكْثَرَ، لكنَّه يَظَلُّ طافِيًا.



٤ أَعِدْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ إلى الماءِ. الآنَ يَطْفو! الزَّوْرَقُ أَكْبَرُ مِنَ الكُرَةِ، وهكذا يُزيحُ من طَريقِهِ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنَ الماءِ. هذا يَعْني أنّه يَتَلَقّى مِنَ الماءِ تَحْتَهُ دَفْعًا أَقْوى إلى أَعْلى.



سُفُن في البَحْر

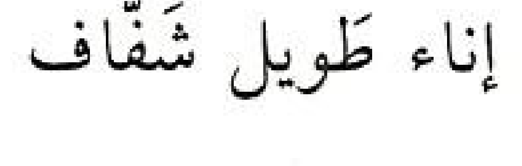
السُّفُنُ الكَبيرَةُ تُزيحُ الكَثيرَ مِنَ الماءِ من طَريقِها، فتَتَلَقّى لذلك مِنَ البَحْرِ دَفْعًا قَوِيًّا إلى أَعْلى.

مُسْتَوَيات السَّوائِل

هلْ تَطْفو السَّوائِلُ أو تَغْرَقُ؟ وهلْ تَطْفو الأَشْياءُ أو تَغْرَق في سَوائِلَ غَيْرِ الماءِ؟ اِخْتَبِرْ بَعْضَ السَّوائِلِ لِتَعْرِفَ الجَوابَ. الأَمْرُ كُلُّهُ يَتَوَقَّفُ على «كَثافَتِها». السّائِلُ الكَثيفُ أَثْقَلُ من سائِلٍ أَقَلَّ كَثافَةً مِنَ الكَمِّيَّةِ نَفْسِها.

ما تحتاج إليه:

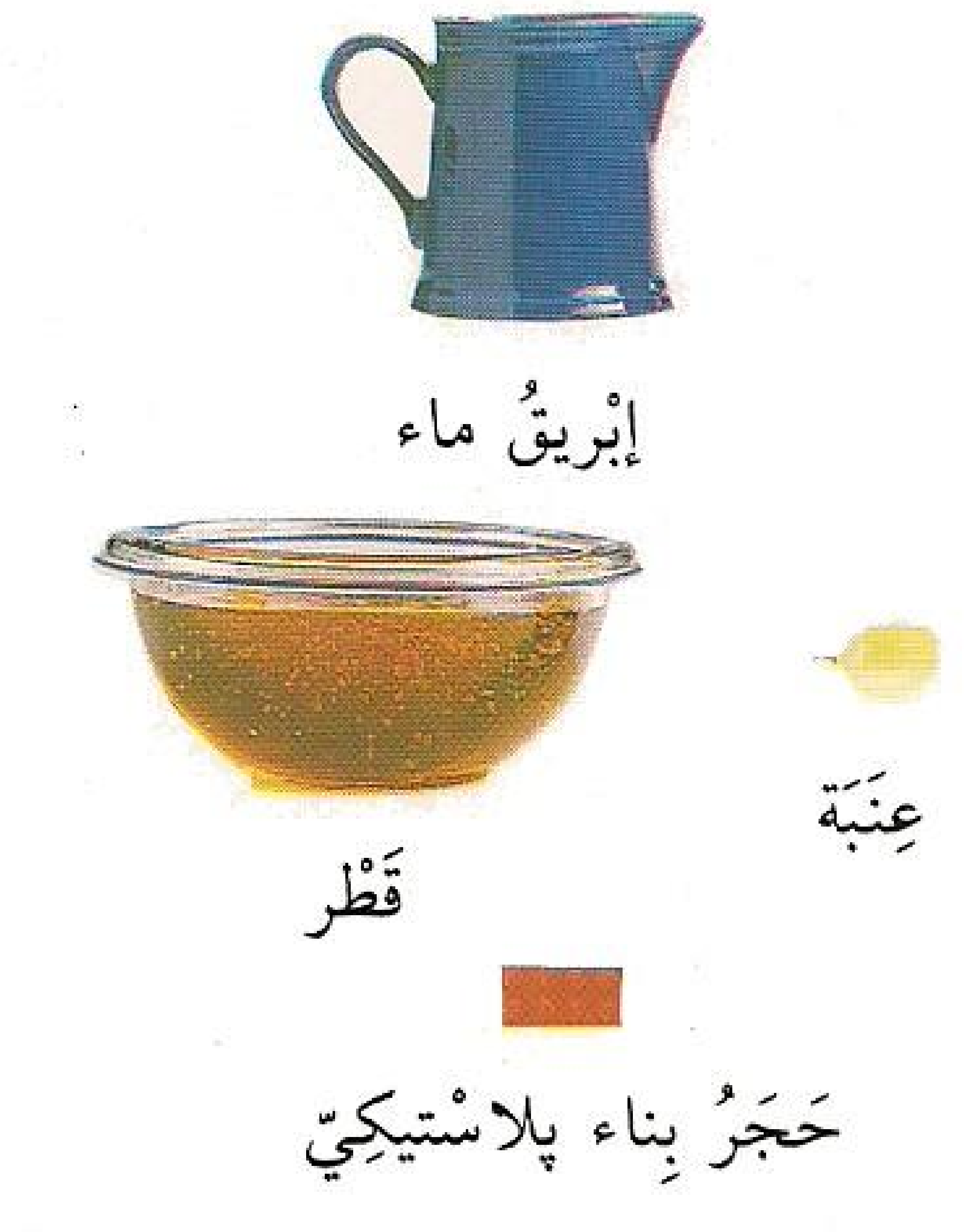




إناء طويل شَفّاف



فِلّينة



إبْريقُ ماء

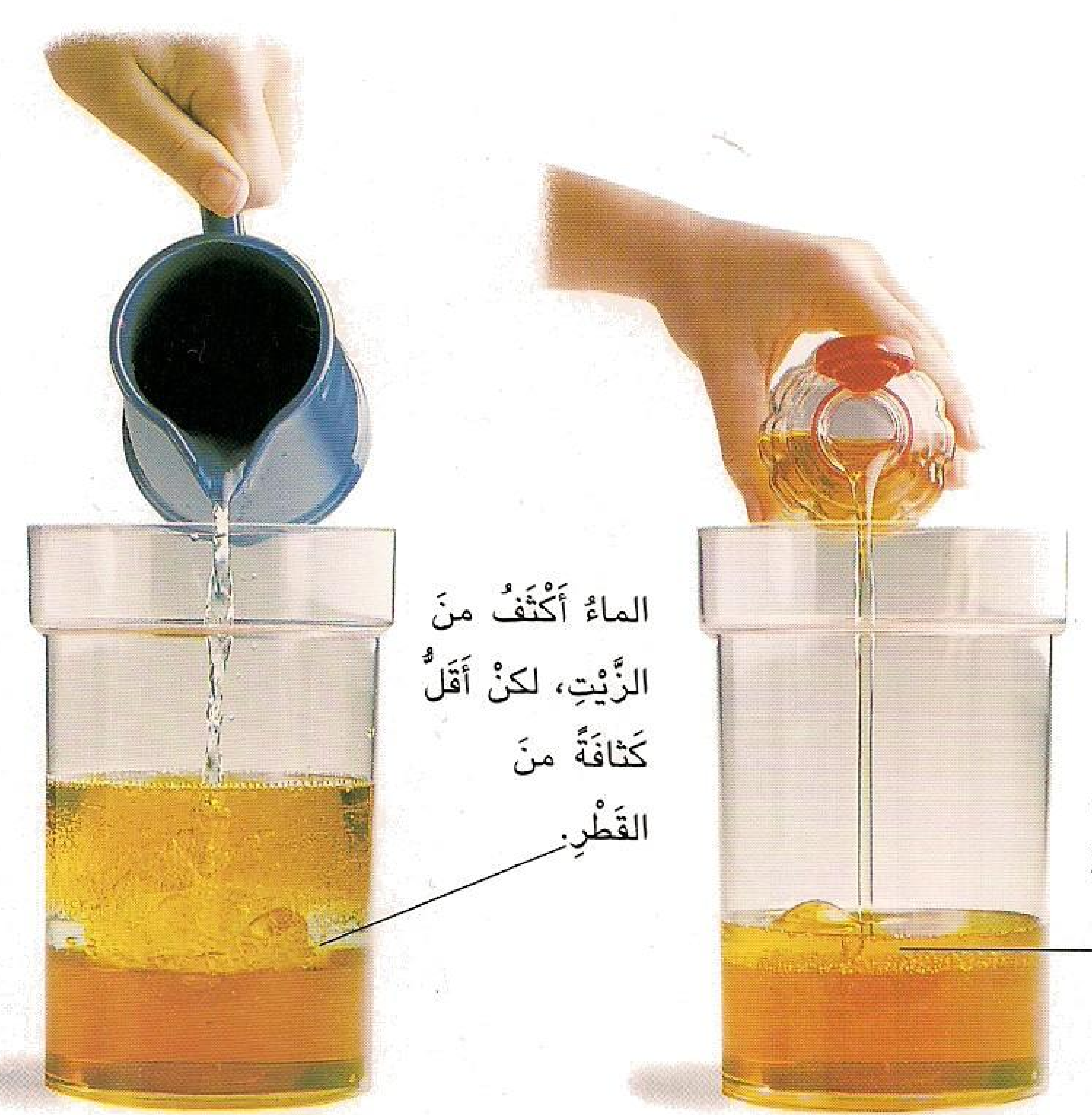
عِنَبَة

قَطْر

حَجَرُ بِناء پلاسْتيكِيّ

زَيْتُ طَعام





١ صُبَّ القَطْرَ في الإناءِ.

٢ صُبَّ الكَمِّيَّةَ نَفْسَها مِنَ الزَّيْتِ، فَتَطْفُو فَوْقَ القَطْرِ.

٣ الآنَ أَضِفِ الكَمِّيَّةَ نَفْسَها مِنَ الماءِ البارِدِ، فَتَغْرَقَ في الزَّيْتِ، لكنْ تَطْفُو على القَطْرِ.



الفِلّينَةُ تَطفو على الزَّيْتِ.

حَجَرُ البلاسْتيكِ يَغْرَقُ في الزَّيْتِ لكنْ يَطْفو على الماءِ.

العِنَبَةُ تَغْرَقُ في الزَّيْتِ والماءِ لكنْ تَطْفو على القَطْرِ.

٤ ضَعِ الفِلّينَةَ والحَجَرَ البلاسْتيكِيَّ والعِنَبَةَ في الإناءِ.

٥ تَطْفو هذه الأَجْسامُ في مُسْتَوَياتٍ مُخْتَلِفَةٍ، تَبَعًا لِكَثافَتِها.



الزَّيْت في البَحْر

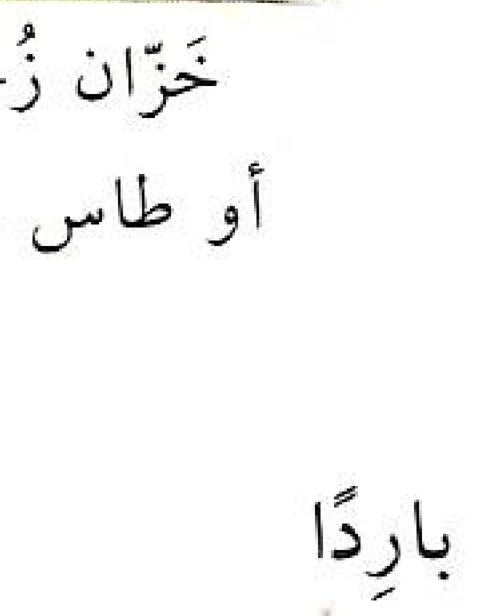
الزَّيْتُ الّذي يَتَسَرَّبُ من ناقِلاتِ النِّفْطِ يَطفو على سَطْحِ البَحْرِ لأنّه أَخَفُّ، أو أَقَلُّ كَثافَةً، من ماءِ البَحْرِ. الكَثيرُ من هذا الزَّيْتِ تَدْفَعُهُ حَرَكَةُ المَدِّ والجَزْرِ صَوْبَ الشّاطِئِ، فَتَجْعَلُها شَديدَةَ القَذارَةِ، ولا بُدَّ عِنْدَئِذٍ من تَنْظيفِها تَنْظيفًا تامًّا.



بُرْكان مائيّ

هلْ تَعْلَمُ أنّ بإمْكانِ نَوْعٍ مِنَ الماءِ أنْ يَطْفُوَ فَوْقَ نَوْعٍ آخَرَ؟ تَسْتَطيعُ أنْ ترى ذلك بنَفْسِكَ بأنْ تَجْعَلَ «بُرْكانًا» يَتَفَجَّرُ تَحْتَ الماءِ.

ما تحتاج إليه:



خَزّان زُجاجِيّ
أو طاس زُجاجِيّ



إبْريق



قارورَة صَغيرَة بغِطاء

حِبْر

١ صُبَّ ماءً بارِدًا في الخَزّانِ إلى ثَلاثَةِ أَرْباعِهِ.



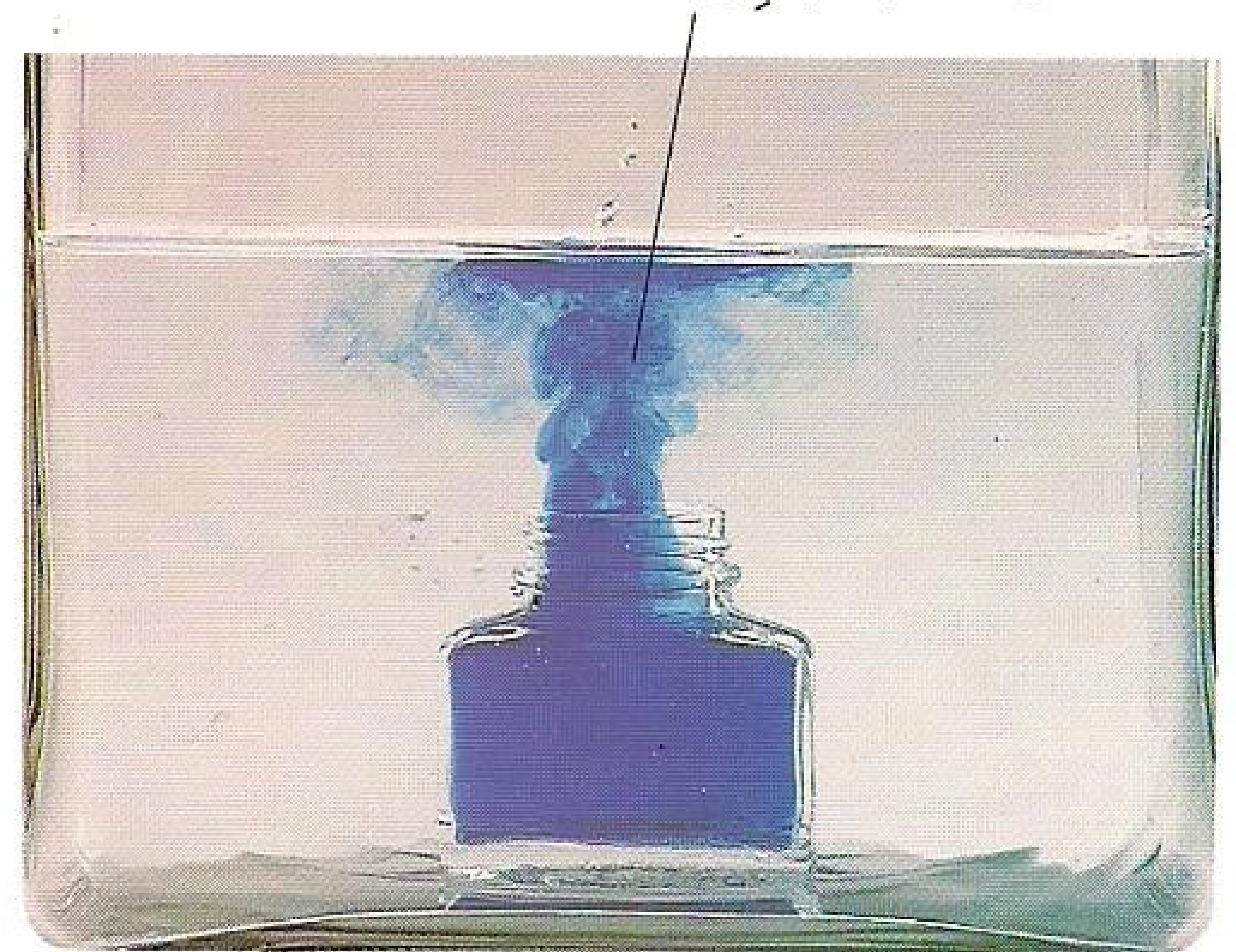
٢ ⚠ اِمْلَإِ القارورَةَ بماءٍ ساخِنٍ. أَضِفْ بِضْعَ قَطَراتٍ مِنَ الحِبْرِ.

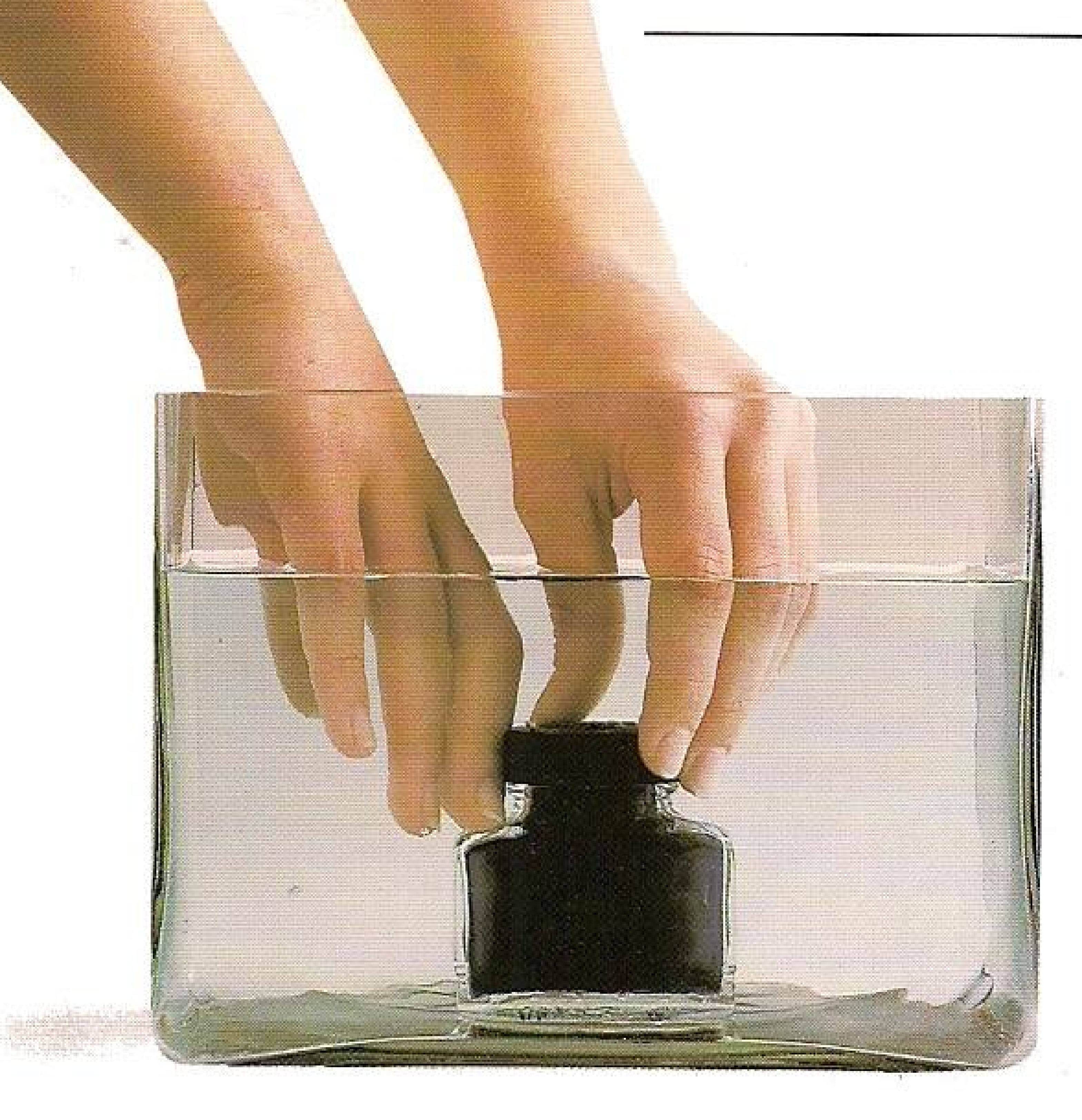
٣ أَغْلِقِ القارورَةَ بِغِطائِها اللَّوْلَبِيِّ وهُزَّها هَزًّا كافِيًا.



تَأَكَّدْ أنّ الحِبْرَ امْتَزَجَ بالماءِ امْتِزاجًا تامًّا.

الماءُ «يَتَمَدَّدُ» – أيْ يَأْخُذُ حَيِّزًا أَكْبَرَ – عِنْدَما يَسْخُنُ. وهذا يَجْعَلُهُ أَخَفَّ منَ الماءِ البارِدِ.





٤ ضَعِ القارورَةَ في قاعِ الخَزّانِ وحُلَّ غِطاءَها.

٥ الماءُ السّاخِنُ في القارورَةِ أَخَفُّ، أو أَقَلُّ «كَثافَةً» منَ الماءِ البارِدِ، فيَنْدَفِعُ صُعُدًا إلى أَعْلى الخَزّانِ.



٦ الماءُ السّاخِنُ المُلَوَّنُ يُشَكِّلُ طَبَقَةً على سَطْحِ الماءِ البارِدِ. وإذْ يَبْرُدُ، يَمْتَزِجُ الماءُ المُلَوَّنُ بالماءِ البارِدِ.



فَجواتُ الماء السّاخِن

عَمودٌ منَ الماءِ السّاخِنِ يَتَفَجَّرُ عالِيًا من فَجْوَةٍ في قاعِ المُحيطِ، على بُعْدٍ سَحيقٍ من سَطْحِهِ.

الماء الوَثّاب

هلْ يَسيلُ الماءُ أَحْيانًا في اتِّجاهٍ صاعِدٍ؟ اِبْنِ نافورَةً وانْظُرْ كَيْفَ تَجْعَلُ الماءَ يَثِبُ عالِيًا في الهَواءِ.

ما تحتاج إليه:



أُنْبوب پلاسْتيكِيّ



شَريط لاصِق

قِمْع



إبْريقُ ماء

دَبّوس

اِمْسِكِ الطَّرَفَ المَخْتومَ مِنَ الأُنْبوبِ فَوْقَ القِمْعِ.

١ ضَعِ القِمْعَ في أَحَدِ طَرَفَيِ الأُنْبوبِ. اِخْتِمِ الطَّرَفَ الآخَرَ بِشَريطٍ لاصِقٍ خَتْمًا مُحْكَمًا. اِعْمَلْ بِدَبّوسٍ ثَقْبًا صَغيرًا في الشَّريطِ اللّاصِقِ.

٢ صُبَّ في القِمْعِ ما يَكْفي مِنَ الماءِ لِمَلْءِ الأُنْبوبِ.



٣ إِمْسِكِ الأُنبوبَ فَوْقَ المَغْسَلَةِ وبِبُطْءٍ اخْفِضِ الطَّرَفَ المَخْتومَ. يَبْدَأُ الماءُ بِالسَّيَلانِ مِن ثَقْبِ الدَّبّوسِ.

وَزْنُ الماءِ يَدْفَعُهُ خارِجًا منَ الأُنْبوبِ وعالِيًا في الهَواءِ.

٤ الآنَ اخْفِضِ الطَّرَفَ المَخْتومَ أَكْثَرَ، فَيَنْدَفِعَ الماءُ عالِيًا منَ الثَّقْبِ، وكأنّه نافورَةٌ.

قُوَّةُ النّافورة

يَسيلُ الماءُ من بُحَيْرَةٍ عالِيَةٍ لِيُغَذّيَ هذه النّافورَةَ. لأنّ ماءَ البُحَيْرَةِ أَعْلى منَ النّافورَةِ، يَدْفَعُ وَزْنُهُ ماءَ النّافورَةِ عالِيًا في الجَوِّ.

غوّاص الأَعْماق

كَيْفَ تغوصُ الغوّاصَةُ وتَعودُ إلى سَطْحِ الماءِ؟ بإمْكانِكَ، مُسْتعينًا بِعَدَدٍ قَليلٍ مِن الأَجْسامِ، أنْ تَصْنَعَ «غوّاصَكَ» اللُّعْبَةَ. هذا الغَوّاصُ يَغوصُ ويَرْتَفِعُ في ماءِ القارورَةِ، بِالطَّريقَةِ نَفْسِها الّتي تَغوصُ فيها الغَوّاصَةُ وتَرْتَفِعُ إلى سَطْحِ البَحْرِ.

ما تحتاج إليه:



غِطاءُ قَلَم بِلاسْتيكِيّ

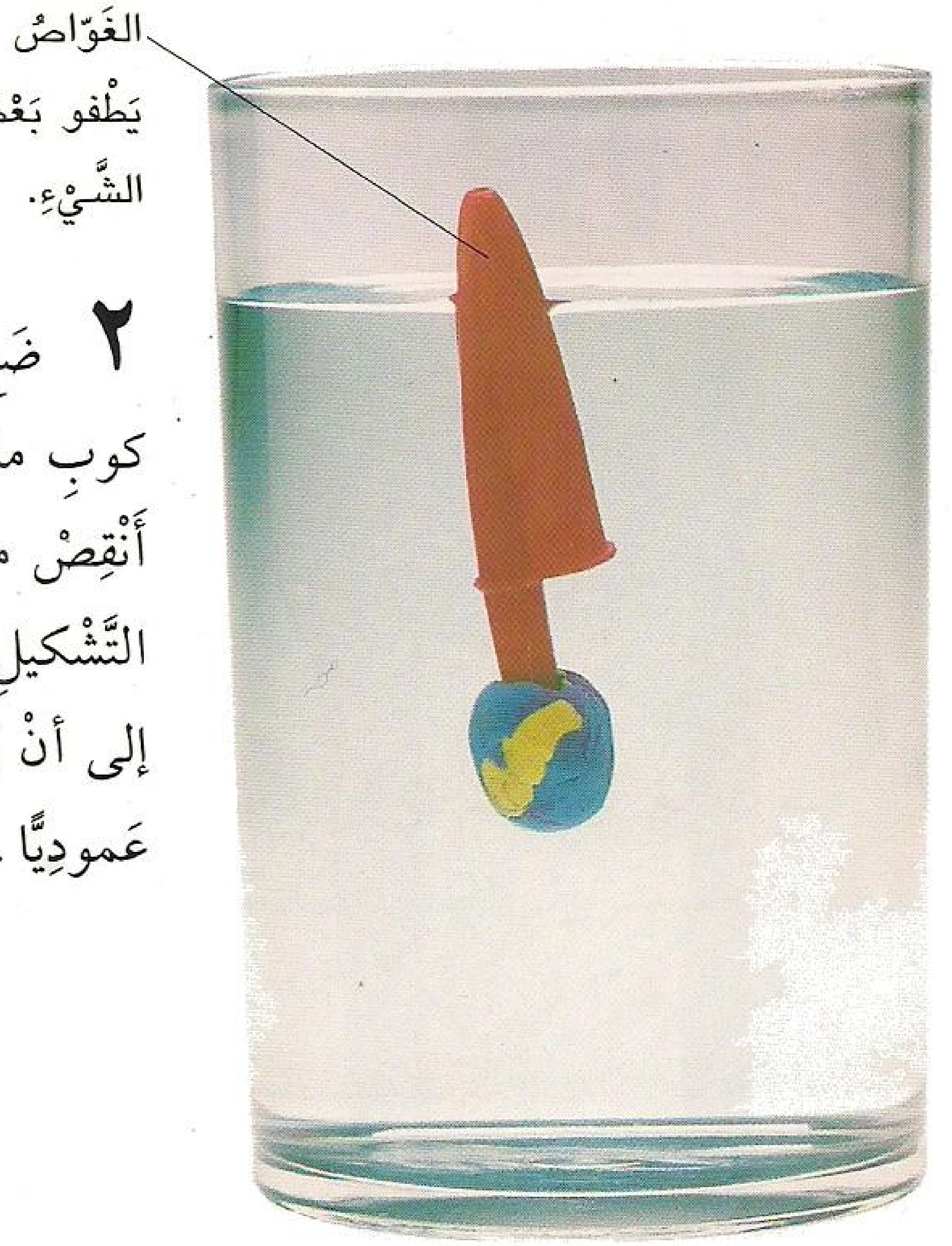
كوبُ ماء زُجاجِيّ

قارورَة بِلاسْتيكِيّة رَقيقة شَفّافة

مَعْجونُ تَشْكيل

١ ثَبِّتْ قِطْعَةً صَغيرَةً من مَعْجونِ التَّشْكيلِ إلى ذَيْلِ القَلَمِ. هذا هو غوّاصُكَ.

إذا كان رَأسُ غِطاءِ القَلَمِ مَثْقوبًا، اخْتِمْهُ بِمَعْجونِ التَّشْكيلِ.



الغَوّاصُ يَطْفو بَعْضَ الشَّيْءِ.

٢ ضَعِ الغَوّاصَ في كوبِ ماءٍ زُجاجِيٍّ. أَنْقِصْ من مَعْجونِ التَّشْكيلِ أو أَضِفْ منه إلى أنْ يَطْفُوَ الغَوّاصُ عَمودِيًّا.

الهَواءُ داخِلَ غِطاءِ القَلَمِ يَجْعَلُهُ يَطْفو.

٣ اِمْلَإِ القارورَةَ بِالماءِ. ضَعِ الغَوّاصَ فيها وأَغْلِقْ غِطاءَها اللَّوْلَبِيَّ بإحْكامٍ.

يَخْرُجُ الماءُ
من غِطاءِ القَلَمِ.
ذلك يَجْعَلُهُ
أَخَفَّ فيَرْتَفِعُ.

يُدْفَعُ الماءُ إلى داخِلِ غِطاءِ القَلَمِ.
ذلك يَجْعَلُهُ ثَقيلًا فيَغْرَقُ.

٤ اِضْغَطْ على القارورَةِ بقُوَّةٍ، فيَغْرَقَ الغَوّاصُ إلى القاعِ.

٥ أُتْرُكِ القارورَةَ، فيَعودَ الغَوّاصُ ويَرْتَفِعَ إلى القِمَّةِ ثانِيَةً.



اِستِكْشاف تَحْتَ الماء

تَحْتَوي الغَوّاصاتُ ومَراكِبُ الغَوْصِ الّتي تَسْتَكْشِفُ أَعْماقَ البِحارِ على خَزّاناتٍ مَخْصوصَةٍ تُمْلأُ بماءِ البَحْرِ لجَعْلِها تَغوصُ. إنّ ضَخَّ الهَواءِ في الخَزّاناتِ يَجْعَلُ المَراكِبَ أَخَفَّ، فتَعودُ وتَرْتَفِعُ إلى السَّطْحِ.

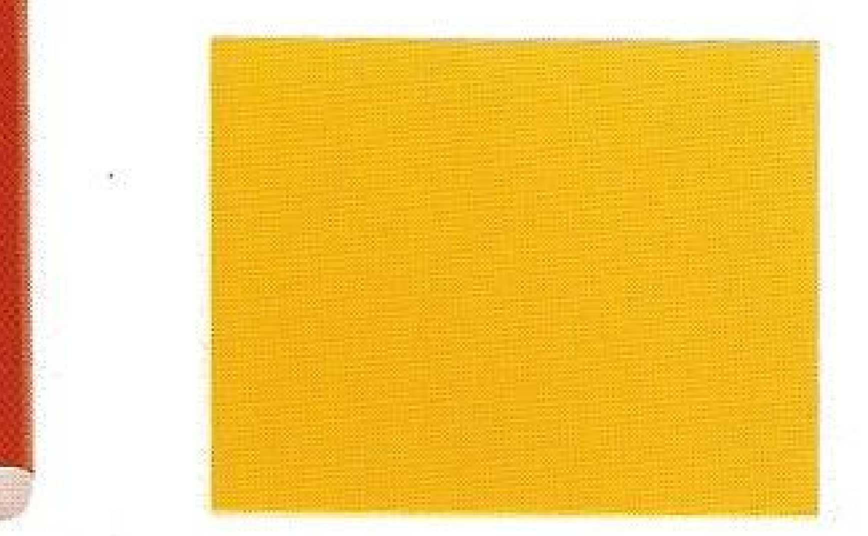
زَوارِقُ سِباق

اِصْنَعْ زَوْرَقًا يَنْدَفِعُ إلى الأَمام عِنْدَما تَلْمِسُ سَطْحَ الماءِ وَراءَهُ. ذلك يُري أنّ للماءِ قُوَّةً شَديدَةً نُسَمّيها «التَّوَتُّرَ السَّطْحِيَّ»، وهي قُوَّةٌ تَشُدُّ الأَشْياءَ الطّافِيَةَ في الماءِ. قُوَّةُ الشَّدِّ هذه تُساعِدُ الماءَ على تَنْظيفِ الأَشْياءِ.

ما تحتاج إليه:



طاسُ ماء كَبير نَظيف



وَرَق مُقَوّى مُلَوَّن



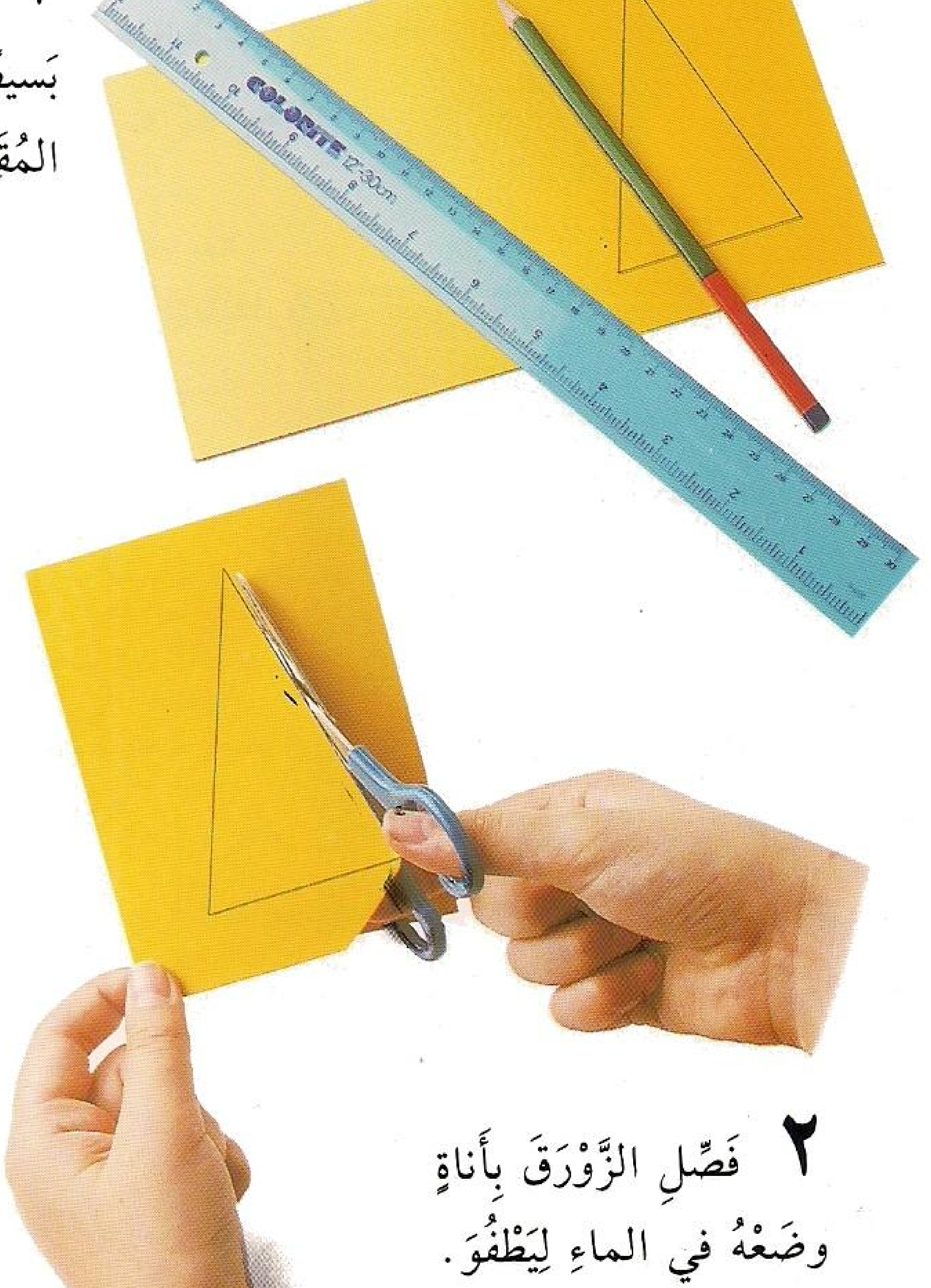
سائِلُ غَسيل

قَلَمُ رَصاص

مِسْطَرة

مِقَصّ

١ أُرْسُمْ شَكْلَ زَوْرَقٍ بَسيطًا على رُقْعَةِ الوَرَقِ المُقَوّى المُلَوَّنَةِ.



٢ فَصِّلِ الزَّوْرَقَ بِأَناةٍ وضَعْهُ في الماءِ لِيَطْفُوَ.



٣ ضَعْ على إصْبَعِكَ قَطْرَةً من سائِلِ الغَسيلِ.

٤ عِنْدَما يكونُ الماءُ ساكِنًا، اِلْمِسِ الماءَ وَراءَ الزَّوْرَقِ بإصْبَعِكَ لَمْسًا طَفيفًا. الزَّوْرَقُ يَنْدَفِعُ إلى الأَمامِ.

سائِلُ الغَسيلِ يُضْعِفُ شَدَّ تَوَتُّرِ الماءِ السَّطْحِيِّ وَراءَ الزَّوْرَقِ.

شَدُّ التَّوَتُّرِ السَّطْحِيِّ أَمامَ الزَّوْرَقِ أَقْوى، فيُدْفَعُ إلى الأَمامِ.

اِسْتَبْدِلْ ماءَ الطّاسِ قَبْلَ أَنْ تَقومَ بِالتَّجْرِبَةِ مَرَّةً ثانِيَةً.

غَسْلُ الأَطْباق

سائِلُ الغَسيلِ يُساعِدُ الماءَ على تَنْظيفِ الأَطْباقِ. فهو يُضْعِفُ قُوَّةَ الْتِصاقِ الأَقْذارِ والدُّهونِ بالأَطْباقِ. وهذا يُسَهِّلُ على الماءِ شَدَّ تلك الأَقْذارِ والدُّهونِ في عَمَلِيَّةِ الغَسْلِ.



الماء المُخْتَفي

هلْ تَعْلَمُ ما يَحْدُثُ للماءِ في الثِّيابِ المُبَلَّلَةِ عِنْدَما تُعَلِّقُها على حَبْلِ الغَسيلِ لِتَجِفَّ؟ هذه التَّجْرِبَةُ البَسيطَةُ سَتُريكَ ما يَحْدُثُ له وكَيْفَ أنَّ الماءَ يَخْتَفي أو «يَتَبَخَّرُ» في الهَواءِ الرَّقيقِ (المُخَلْخَلِ).

ما تحتاج إليه:



صَحْن (طَبَق) صَغير

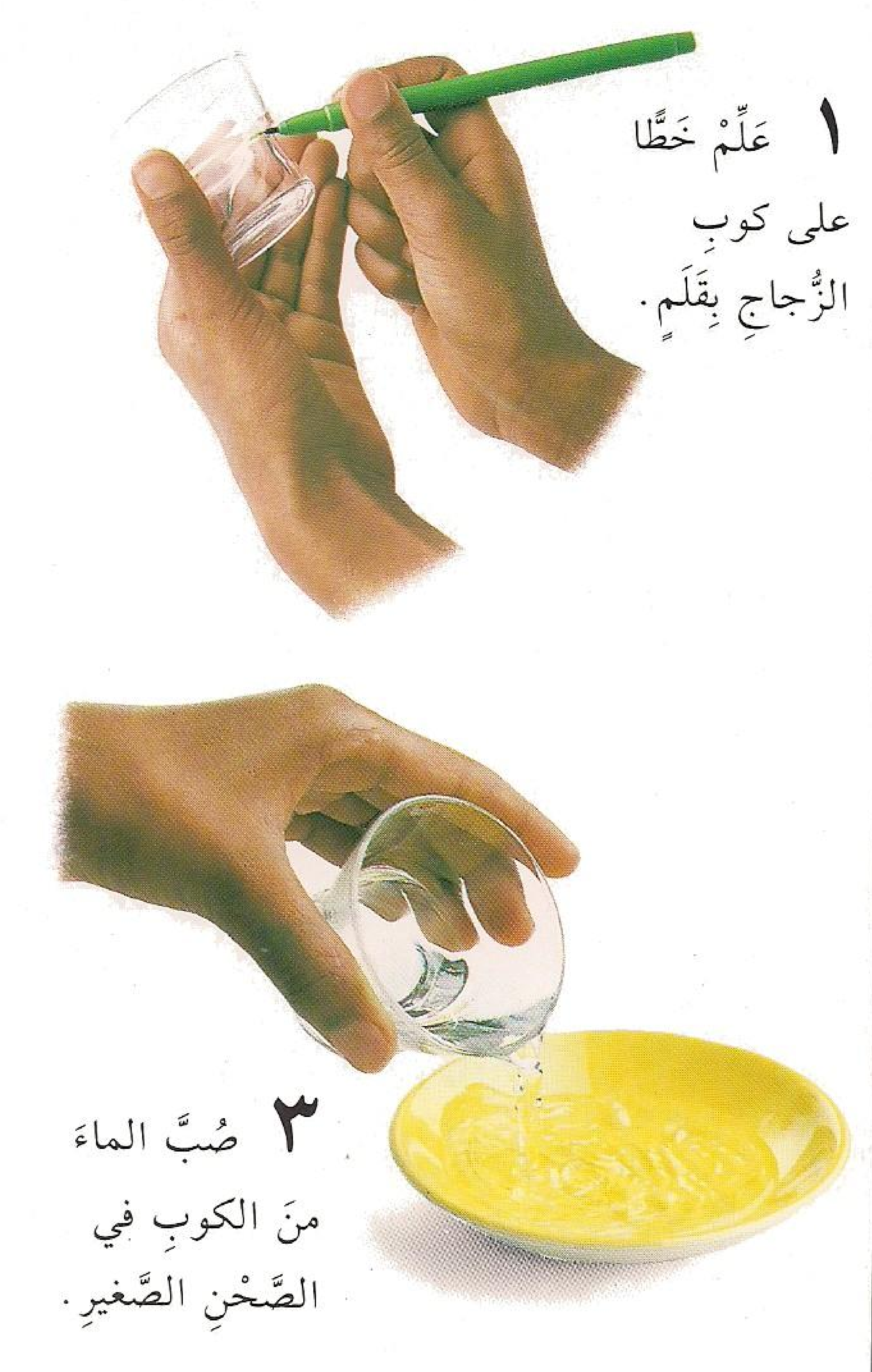
إبْريقُ ماء

طاس زُجاجِيّ

كوب زُجاجِيّ صَغير

قَلَم

١ عَلِّمْ خَطًّا على كوبِ الزُّجاجِ بِقَلَمٍ.



٢ صُبَّ ماءً في الكوبِ إلى مَوْضِعِ العَلامَةِ.

٣ صُبَّ الماءَ مِنَ الكوبِ في الصَّحْنِ الصَّغيرِ.



اِحْرِصْ على ألّا يَنْسَكِبَ شَيْءٌ مِنَ الماءِ خارِجَ الطّاسِ.

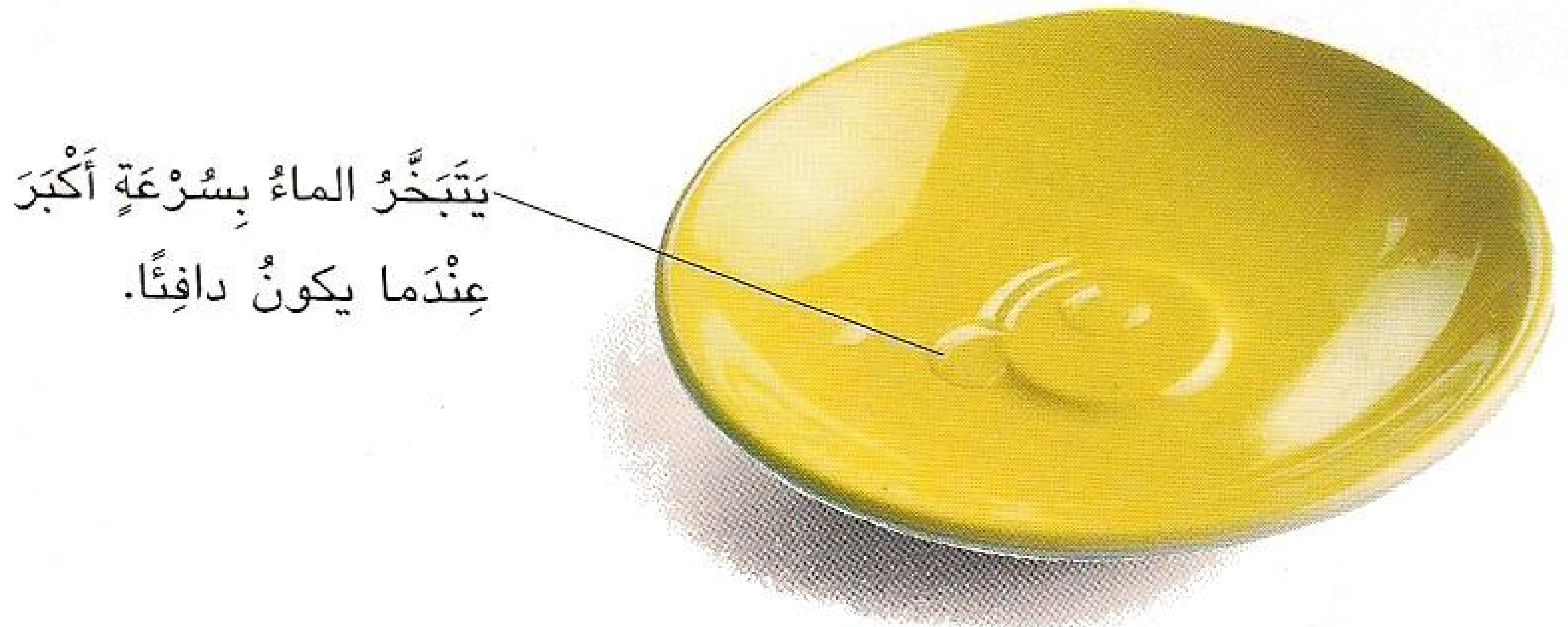
٤ اِمْلَإِ الكوبَ بالماءِ إلى مَوْضِعِ العَلامَةِ ثانِيَةً.



٥ غَطِّ الكوبَ بِالطّاسِ. ضَعْ كِلا الصَّحْنِ الصَّغيرِ والكوبِ المُغَطّى في مَكانٍ دافِئٍ.



لا يَنْخَفِضُ مُسْتَوى الماءِ. بُخارُ الماءِ لا يَسْتَطيعُ التَّسَرُّبَ لأنّ الطّاسَ يَمْنَعُهُ من ذلك.



يَتَبَخَّرُ الماءُ بِسُرْعَةٍ أكْبَرَ عِنْدَما يكونُ دافِئًا.

٦ يَتَلاشى الماءُ في الصَّحْنِ الصَّغيرِ في نِهايَةِ الأَمْرِ. الماءُ المَكْشوفُ للهَواءِ يُشَكِّلُ بُخارَ ماءٍ، وهو غَيْرُ مَرْئِيٍّ. وهذا البُخارُ يَخْتَلِطُ معَ الهَواءِ ويُحْمَلُ معه.



ثِياب مُبَلَّلة

عِنْدَما تُعَلَّقُ الثِّيابُ المُبَلَّلَةُ لِتَجِفَّ، يَتَحَوَّلُ الماءُ إلى بُخارِ ماءٍ غَيْرِ مَرْئِيٍّ يَخْتَلِطُ معَ الهَواءِ. هكذا يَتَبَخَّرُ الماءُ كُلُّهُ تَدْريجًا وتَجِفُّ الثِّيابُ.

ماء مِن حَيْثُ لا نَدْري

لِمَ تَتَشَكَّلُ على النَّباتاتِ في صَباحاتِ الأَيّامِ البارِدَةِ قَطراتٌ مِنَ الماءِ، حتّى حينَ لا يكونُ الطَّقْسُ ماطِرًا؟ إذا أنت بَرَّدْتَ بَعْضَ الهَواءِ، تَسْتَطيعُ أنْ تُرِيَ أنّ الماءَ يَتَرَشَّحُ مِنَ الهَواءِ الرَّقيقِ (المُخَلْخَلِ)! سيُريكَ ذلك أيضًا كَيْفَ يَتَشَكَّلُ الضَّبابُ والشَّبّورَةُ والسُّحُبُ في الجَوِّ.

ما تحتاج إليه:

مُكَعَّباتُ ثَلْج (جَليد)



مِرْقاق

فوطَةُ شاي

وَرَق مُقَوّى

كوب زُجاجِيّ

١ لُفَّ بَعْضَ مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ بِفوطَةِ الشّاي.



اِكْبِسْ بِالمِرْقاقِ على مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ. خَبْطُها بِقُوَّةٍ ليس لازِمًا.

٢ اِسْحَقْ مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ بِالمِرْقاقِ. قد تَحْتاجُ في ذلك إلى مُساعَدَةِ راشِدٍ.

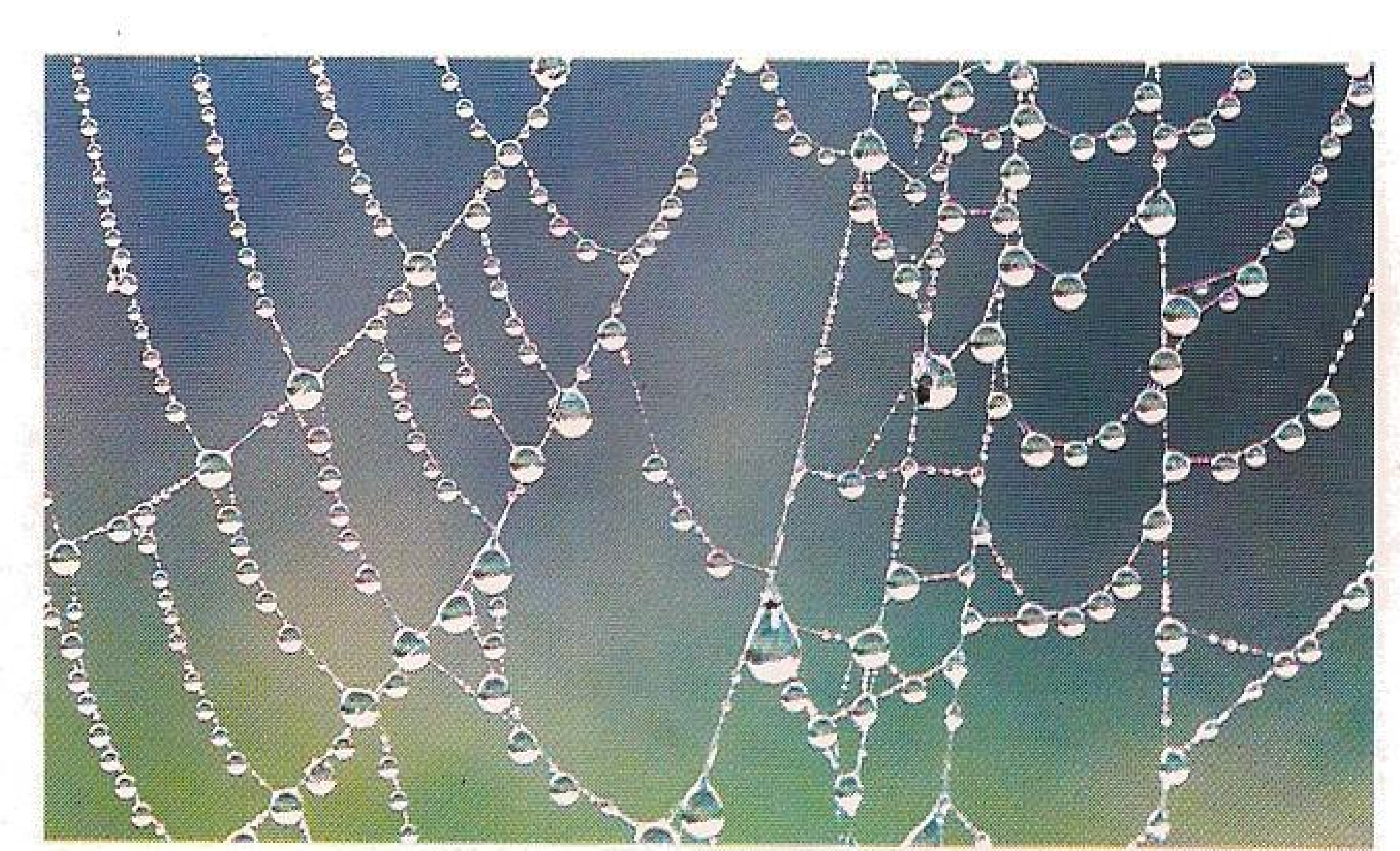
٣ أَسْقِطِ الثَّلْجَ المَسْحوقَ في الكوبِ الزُّجاجِيِّ، الّذي يَنْبَغي أنْ يكونَ جافًّا جَفافًا تامًّا.

٤ غَطِّ الكوبَ
بِرُقْعَةِ الوَرَقِ المُقوّى
وانْتَظِرْ بِضْعَ دَقائِقَ.

٥ تَتَغَشّى جَوانِبُ الكوبِ بِالضَّبابِ.
مَرِّرْ إصْبَعَكَ حَوْلَ الكوبِ، فَتَتَبَلَّلَ.

تَظْهَرُ على جَوانِبِ الكوبِ قَطَراتٌ دَقيقَةٌ مِنَ الماءِ.

الثَّلْجُ يُبَرِّدُ الزُّجاجَ والهَواءَ الّذي حَوْلَهُ. الهَواءُ البارِدُ تَقِلُّ قُدْرَتُهُ على حَمْلِ بُخارِ الماءِ، فَيَتَحَوَّلُ بَعْضُهُ إلى قَطَراتِ ماءٍ.



نَدى الصَّباحِ الباكِر

في صَباحاتِ الأَيّامِ البارِدَةِ، لا يَسْتَطيعُ الهَواءُ أنْ يَحْمِلَ الكَثيرَ من بُخارِ الماءِ. حَيْثُ يَلْتَقي الهَواءُ والأَرْضُ البارِدَةُ، يَتَحَوَّلُ بَعْضُ ذلك البُخارِ إلى قَطَراتٍ دَقيقَةٍ مِنَ الماءِ نُسَمّيها النَّدى. السُّحُبُ والضَّبابُ والشَّبّورَةُ تَحْتَوي على قَطَراتٍ دَقيقَةٍ مِنَ الماءِ تَتَشَكَّلُ في الهَواءِ البارِدِ وتَنْتَقِلُ معه.

اِمسِكْ مُكعَّبَ ثَلْج

تَحَدَّ صَديقًا أنْ تَرْفَعَ مُكَعَّبَ ثَلْجٍ بِخَيْطٍ دونَ أنْ تَعْقِدَهُ وحتّى دونَ أنْ تَمسَّ المُكَعَّبَ.
يَبْدو الأَمْرُ مُسْتَحيلًا، لكنّك قادِرٌ على فِعْلِهِ بِسُهولَةٍ.

ما تحتاج إليه:



مِلح

مُكَعَّباتُ ثَلْج (جَليد)

خَيْط ثَخين

١ أَشْرِبِ الخَيْطَ ماءً ثمّ ضَعْهُ على مُكَعَّبِ الثَّلْجِ.

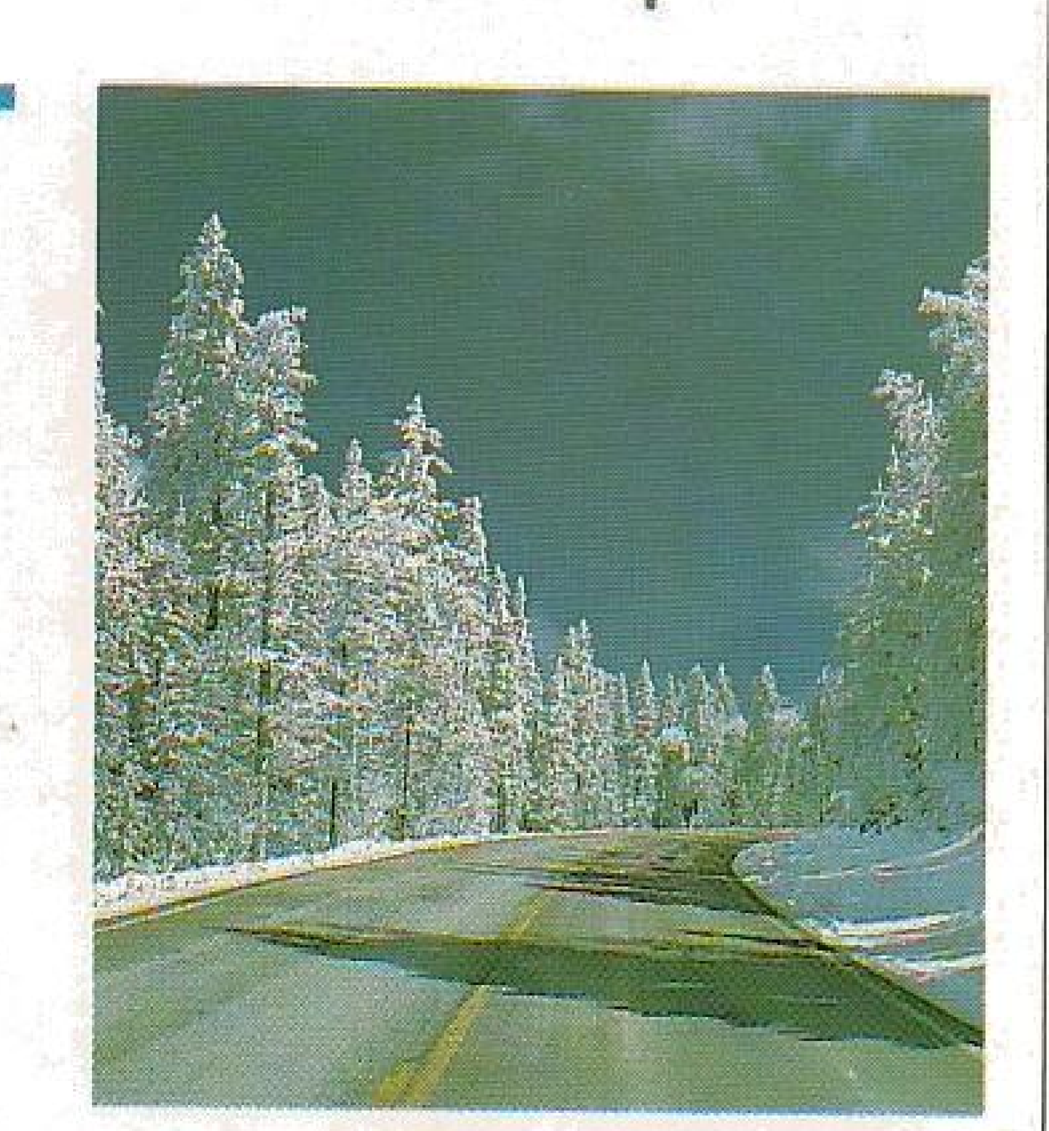
٢ رُشَّ بَعْضَ المِلْحِ على طولِ الخَيْطِ. اِنْتَظِرْ نَحْوَ ٣٠ ثانِيَةً.

المِلْحُ يُحَوِّلُ بَعْضَ الثَّلْجِ إلى ماءٍ.

٣ اِرْفَعِ الخَيْطَ فيَرْتَفِعَ مُكَعَّبُ الثَّلْجِ معه!

بُرودَةُ الثَّلْجِ تُجَمِّدُ الماءَ ثانِيَةً، فيَعْلَقُ الخَيْطُ بمُكَعَّبِ الثَّلْجِ.

السَّلامة في الثَّلج

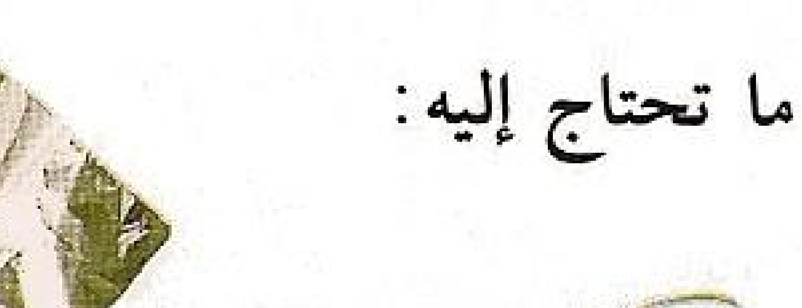


الطُّرُقُ الّتي تُغَطّيها الثُّلوجُ أو يُغَطّيها الجَليدُ خَطِرَةٌ لأنها زَلِقَةٌ.
المِلْحُ الّذي تُرَشُّ به الطُّرُقاتُ يُحَوِّلُ الثَّلجَ أوِ الجَليدَ إلى ماءٍ، ويَجْعَلُ الطُّرُقَ أَكْثَرَ أَمانًا.

ماء يتمدَّد

أُنْظُرْ كَيْفَ يَكْبُرُ حَجْمُ الماءِ أو «يَتمَدَّدُ»، عِنْدَما يَتجَمَّدُ. لا يُوْقِفُهُ شَيْءٌ عن أَخْذِ حَجْمٍ أَكْبَرَ. بِإمْكانِ الجَليدِ أنْ يُفَجِّرَ حتّى الأَنابيبَ المَعْدِنِيَّةَ.

ما تحتاج إليه:







ماء

وَرَقُ أَلُمِنيوم

قِمْع

قارورَة صَغيرَة ثَخينَة مِنَ الزُّجاجِ أوِ البِلاسْتيك

١ اِمْلَإِ القارورَةَ بِالماءِ تَمامًا، مُسْتَخْدِمًا القِمْعَ والإبْريقَ.

٢ غَطِّ القارورَةَ بِوَرَقَةِ الأَلُمِنْيومِ دون رَبْطٍ. ضَعْها في الجَمّادَةِ (الفريزَر). أُتْرُكْها هناك إلى أنْ يَتجَمَّدَ الماءُ تمامًا.



اِسْتَخْدِمْ قارورَةً ذاتَ عُنُقٍ ضَيِّقٍ.

٣ ⚠ إذْ يَتَشَكَّلُ الجَليدُ، يَدْفَعُ وَرَقَةَ الأَلُمِنْيومِ إلى أَعْلى. اِنْتَبِهْ، فَقَدْ يَنْكَسِرُ الزُّجاجُ.

ليس في القارورَةِ مُتَّسَعٌ لِلجَليدِ كُلِّهِ، فَيَخْرُجُ بَعْضُهُ من فُتْحَتِها.

حِمايَةُ الأَنابيب

في الطَّقْسِ الشَّديدِ البُرودَةِ، يَتجَمَّدُ الماءُ داخِلَ الأَنابيبِ. وإذْ يَتمَدَّدُ، يُمْكِنُ أنْ يُفَجِّرَ الجَليدُ الأُنْبوبَ. يُساعِدُ لَفُّ الأَنابيبِ بِالقُماشِ على مَنْعِ الماءِ مِنَ التَّجَمُّدِ.



أزهار مُضحِكة

نَتصَوَّرُ الماءَ دائِمًا يَسيلُ نُزولًا ، لكنْ قد يَتحَرَّكُ صُعودًا ! اِجْعَلْ بَعْضَ الأَزْهارِ تَتغَيَّرُ أَلْوانًا ، فتَعْرِفَ كَيْفَ يَتَلَقّى النَّباتُ الماءَ الّذي يَحْتاجُ إليه ليَعيشَ.

ما تحتاج إليه:



١ أَضِفْ إلى كُلٍّ من الأَكْوابِ الزُّجاجِيَّةِ مُلَوِّنَ طَعامٍ مُخْتَلِفًا.

٢ شُقَّ بأَناةٍ ساقَ زَهْرَةٍ طولِيًّا حتّى تَحْتَ رَأْسِها تَمامًا.



٣ ضَعْ كُلًّا من شِقَّيْ ساقِ الزَّهْرَةِ في كوبٍ مُخْتَلِفٍ. ضَعِ الزَّهْرَةَ ذاتَ السّاقِ غَيْرِ المَشْقوقَةِ في كوبٍ ثالِثٍ.



٤ ضَعِ الزَّهْرَتَيْنِ في غُرْفَةٍ دافِئَةٍ. بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ، تَبْدَأُ الزَّهْرَتانِ تَتَغَيَّرانِ لَوْنًا. فهما تَمْتَصّانِ الماءَ المُلَوَّنَ، الّذي يَنْتَقِلُ مَعَ السّاقِ صُعودًا إلى البَتلاتِ (التُّوَيْجِيّاتِ).

٥ شَذِّبْ طَرَفَ الكَرَفْسِ وضَعْهُ في كوبٍ زُجاجِيٍّ مِنَ الماءِ الأَحْمَرِ. يَنْتَقِلُ الماءُ مَعَ السّاقِ صُعودًا إلى الأَوْراقِ ويُلَوِّنُها باللَّوْنِ الأَحْمَرِ.

إذا عَمِلْتَ في الكَرَفْسِ مَقْطَعًا عَرْضِيًّا، تَرى العُروقَ الّتي تَحْمِلُ الماءَ إلى الأَوْراقِ.



تجارِبُ عِلْمِيّة مُبَسّطة

الماء

هل تعرف كيف ترفع بسهولة كيسًا ثقيلًا من الحجارة،
أو كيف تجعل ماءً يَثِبُ عاليًا في الهواء؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجاربَ مبسّطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كلّ كتاب منها يتناول المبادئ الأساسيّة في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلّها يسهل تتبُّعها عبر تعليمات وصور توضيحيّة تنتقل مع التجربة خطوةً خطوةً.

01C193259
MY SCIENCE BOOK OF : WATER
(ARABIC BUTTERFLY BOOKS)

مكتبة لبنان ناشرون